

Process and apparatus for making paper online

Patent number: DE19835989

Publication date: 2000-02-17

Inventor: WINHEIM STEFAN [DE]; MANN RUDOLF [DE]; DIEBEL MANFRED [DE]

Applicant: VIB APPARATEBAU GMBH [DE]

Classification:

- **international:** D21G7/00; D21G1/00

- **european:** D21G1/00R8; D21G7/00

Application number: DE19981035989 19980808

Priority number(s): DE19981035989 19980808

Also published as:



EP0979897 (A2)

EP0979897 (A3)

EP0979897 (B1)

Abstract not available for DE19835989

Abstract of corresponding document: **EP0979897**

The assembly for online production of paper has a multnip soft calender supercalender station (11) after the drying section (2) of a papermaking machine. It has a number of roller gaps (121-129), where the paper web (3) passes through. A wetting station (7), with at least one jet (8,9) to deliver a spray mist at the web (3), is at a gap from the supercalender (11). The paper web (3) enters the first roller gap (121) of the supercalender 0.6-1.2 seconds after wetting, and pref. 0.8-1.0 seconds.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Gebrauchsmuster
⑯ DE 298 15 847 U 1

⑯ Int. Cl. 6:
D 21 G 7/00
D 21 G 1/00

⑯ Aktenzeichen: 298 15 847.7
⑯ Anmeldetag: 3. 9. 98
⑯ Eintragungstag: 26. 11. 98.
⑯ Bekanntmachung im Patentblatt: 14. 1. 99

⑯ Innere Priorität:
198 35 989. 6 08. 08. 98

⑯ Inhaber:
V.I.B. Apparatebau GmbH, 63477 Maintal, DE

⑯ Vertreter:
Keil und Kollegen, 60322 Frankfurt

⑯ Vorrichtung zur Online-Herstellung von Papier

DE 298 15 847 U 1

DE 298 15 847 U 1

00000000

- 1 -

KEIL&SCHAAFHAUSEN
PATENTANWÄLTE5 **Vorrichtung zur Online-Herstellung von Papier**

10 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Papier mit hoher Glätte, wobei die aus der Papiermaschine kommende Papierbahn online einem Superkalander (Multinip-Softkalander) zugeführt wird, in dem sie zur Erzielung der gewünschten Glätteneigenschaften eine Vielzahl von Walzen-15 spalten durchläuft.

Glanz und Glätte sind Kenngrößen einer Papierbahn, die nicht nur ihr Aussehen, sondern auch ihre weitere Verarbeitbarkeit beeinflussen. Für bestimmte Anwendungen sind Glanz- und/oder 20 Glättewerte erwünscht, die möglichst gleichmäßig reproduzierbar sein sollten.

Der Glanz und die Glätte der Papierbahn werden üblicherweise dadurch erhöht, daß die Papierbahn im Anschluß an die 25 Trockenpartie der Papiermaschine ein Glättwerk bestehend aus einem oder mehreren Walzenspalten durchläuft, wobei der Glanz und/oder die Glätte der Papierbahn durch den Druck im Walzenspalt und die Temperatur der den Walzenspalt bildenden Walzen erhöht wird. Hierdurch läßt sich der Glanz und die 30 Glätte der Papierbahn jedoch nur in begrenztem Maße beeinflussen, da bei einer zu starken Erhöhung des Druckes im Walzenspalt die Papierbahn insgesamt stark komprimiert wird und einen Volumenverlust erleidet. Hierbei besteht außerdem die Gefahr, daß die Papierbahn an Steifigkeit verliert. Auch 35 einer Erhöhung der Walzentemperatur sind Grenzen gesetzt, da

00.00.98

- 2 -

KEIL & SCHAAFHAUSEN
PATENTANWÄLTE

dieses Vorgehen sehr energieaufwendig ist. So müssen zum Erzielen von Walzentemperaturen von 200°C laufend erhebliche Energiemengen zugeführt werden, da die Walzen durch die vorbeilaufende Papierbahn ständig gekühlt werden. Es wurde, 5 beispielsweise bei Silikonpapieren, daher auch bereits versucht, den Glanz und die Glätte durch die Feuchtigkeit der Papierbahn zu beeinflussen. Dies hat jedoch den Nachteil, daß die zugeführte Feuchtigkeit nach der Behandlung zumindest teilweise wieder entfernt werden muß, was weitere Verfahrensschritte nach sich zieht, die den zeitlichen und apparativen 10 Aufwand bei der Papierbahnbehandlung erhöhen.

Grundsätzlich gibt es im wesentlichen zwei Arten von Glättwerken. Sog. Superkalander weisen eine Vielzahl übereinander 15 angeordneter Walzen und dazwischen vorgesehener Walzenspalte auf, die von der Papierbahn durchlaufen werden. Durch die vielen Walzenspalte ergibt sich ein hoher Überdeckungsgrad und eine gute Verteilung der Satinagearbeit zwischen Druck und Temperatur. Superkalander sind üblicherweise offline vorgesehen, d.h., daß die aus der Papiermaschine kommende 20 Papierbahn zunächst auf einen Tambour aufgewickelt und mit diesem zum Superkalander überführt wird, den sie dann mit einer erheblich geringeren Geschwindigkeit durchläuft. Die Offline-Installation 25 hat den Vorteil, daß sich die Papierbahn vor Eintritt in den Superkalander noch ausgleichen kann, so daß im Superkalander nicht mit den durch viele Faktoren beeinflußten Bedingungen aus der Papiermaschine gearbeitet werden muß. Der Installationsbedarf ist jedoch erheblich höher. Klassischerweise weist 30 ein Superkalander einerseits beheizte Stahlwalzen und andererseits Papierwalzen oder mit Baumwolle bezogene Walzen auf. In neuerer Zeit werden auch sog. Multinip-Softkalander eingesetzt, bei denen statt der Papierwalzen Walzen mit Polymerbezügen verwendet werden. Diese weisen ein anderes

elastisches Verhalten auf als die Papierwalzen, so daß mit kleinerem Nipdruck gearbeitet werden kann.

Zum zweiten gibt es sog. Maschinen- oder Softkalander, die 5 online an eine Papiermaschine angeschlossen sein können und daher mit Papiermaschinengeschwindigkeit durchlaufen werden. Maschinenkalander weisen aber nur wenige Walzenspalte auf, so daß mit höherem Druck und Temperatur gearbeitet und die Papierbahn entsprechend stärker beansprucht wird. Wesentlicher 10 Nachteil der Softkalander ist, daß nicht alle Papierarten in hohen Qualitäten veredelt werden können. Insbesondere ist es nicht möglich, mit einem Softkalander online hoch verdichtetes SC-A-Papier herzustellen. Zwar ist es in jüngerer Zeit gelungen, die Bedruckbarkeitseigenschaften eines mit 11 Walzenspalten superkalandrierten Naturtiefdruckpapiers auch 15 mit nur 4 Walzenspalten eines Softkalanders zu erreichen, doch sind hierfür relativ hohe Walzentemperaturen und Druckspannungen in den Walzenspalten erforderlich. Auch sind diese Qualitäten nur bei einem Geschwindigkeitsbereich erreichbar, 20 der der für dieses Papier üblichen Satinagegeschwindigkeit im Superkalander entspricht. (Vgl. Rothfuss, Ulrich: Inline- und Offline-Satinage von holzhaltigen, tiefdruckfähigen Naturdruckpapieren in: Wochenblatt für Papierfabrikation 1993, Nr. 11/12, Seite 457-466). Mithin können derartige Qualitäten nur 25 bei Offline-Installation des Softkalanders erreicht werden.

Aus der DE 43 01 023 C2 ist es außerdem für Maschinenkalander bekannt, die Papierbahn unmittelbar vor dem Walzenspalt zu 30 bedampfen und die Papierbahn durch den Nip zu führen, bevor sich die Temperatur und Feuchte in der Papierbahn ausgeglichen haben. Damit erreicht man nicht nur eine Befeuchtung der Papierbahn, sondern erzielt gleichzeitig eine Temperaturerhöhung. Die im Dampf enthaltene Wärme überträgt sich beim Kondensieren auf die Papierbahn, so daß man durch diese 35 Maßnahme eine Papierbahn erhält, die an der Oberfläche die

000000

- 4 -

KEIL & SCHAAFHAUSEN
PATENTANWÄLTE

notwendige Temperatur und die notwendige Feuchte aufweist. Wird nun diese Papierbahn durch den Walzenspalt geführt, beeinflußt der Walzenspalt vor allem den Oberflächenbereich der Papierbahn, während der mittlere (und untere) Bereich 5 wesentlich weniger beeinflußt wird. Im mittleren (und unteren) Bereich erfolgt daher keine nennenswerte Veränderung in Dickenrichtung. Das Volumen der Papierbahn bleibt in höherem Maße erhalten, obwohl die Oberflächenqualität deutlich verbessert wird. Die Online-Herstellung von SC-A-Papieren ist 10 jedoch mit derartigen Maschinenkalander nicht möglich.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Online-Herstellung von Papier mit hoher Glätte zu ermöglichen.

15 Die Aufgabe wird bei einer Vorrichtung zur Online-Herstellung von Papier dadurch gelöst, daß bei einer Papiermaschine mit einer Trockenpartie und einem hinter der Trockenpartie online angeordneten Superkalander (Multinip-Softkalander) mit einer Vielzahl von Walzenspalten, die von der Papierbahn durchlaufen werden, im Anschluß an die Trockenpartie der Papiermaschine 20 eine Befeuchtungseinrichtung mit wenigstens einem Düsenfeuchter zur Aufbringung eines Sprühnebels auf die Papierbahn vorgesehen ist, wobei die Befeuchtungseinrichtung derart von dem Superkalander beabstandet ist, daß die Papierbahn den 25 ersten Walzenspalt etwa 0,6 bis 1,2 s, vorzugsweise 0,8 bis 1 s nach der Befeuchtung durchläuft.

Das Befeuchten von Papierbahnen mit Hilfe von Düsenfeuchtern ist grundsätzlich bekannt. Ein hierfür geeigneter Sprühkopf 30 ist beispielsweise aus der DE 38 19 762 C2 bekannt. Da beim Besprühen aber einzelne Tropfen auf die Papierbahn aufgebracht werden, erfolgt zwangsläufig eine ungleichmäßige Befeuchtung der Papierbahn. Eine derartige Befeuchtung wird daher bislang nur bei der Offline-Behandlung von Papierbahnen eingesetzt, 35 so daß die Feuchtigkeit ausreichend Zeit hat, sich gleichmäßig

0000.00

- 5 -

KEIL & SCHAAFHAUSEN
PATENTANWÄLTE

über die Papierbahn zu verteilen. Die Online-Befeuchtung wird bislang mittels Dampfblaskästen durchgeführt, wobei die beim Sprühnebel qua definitionem auftretende Tropfenbildung gerade verhindert werden soll. Mit der Erfindung wurde aber nun 5 erkannt, daß die Wahl eines entsprechenden Abstandes zwischen der Sprühnebelbefeuchtung und dem ersten Walzenspalt des Superkalanders auch bei der Online-Installation und mit Papiermaschinengeschwindigkeit geförderter Papierbahn eine gleichmäßig befeuchtete Papierbahn erreichbar ist. Es wurde 10 festgestellt, daß eine Zeitdauer von 0,6 bis 1,2 s, vorzugsweise 0,8 bis 1 s ausreicht, um eine gleichmäßig befeuchtete Papierbahn zu erhalten. Die örtliche Anordnung der Befeuchtungseinrichtung hängt somit wesentlich von der Papiermaschinengeschwindigkeit ab. Bei einer üblichen Papiermaschinengeschwindigkeit von bis zu 1.400 m/min ergibt sich 15 bei einer angestrebten Einwirkzeit von 0,7 s ein räumlicher Abstand der Befeuchtungseinrichtung von dem ersten Walzenspalt von ca. 16 m. Dies ist in Papiermaschinen mit entsprechenden Umlenkungen der Papierbahn ohne weiteres realisierbar.

20 Um eine ausreichend schnelle Vergleichmäßigung der tropfenweise auf der Papierbahn auftreffenden Feuchtigkeit zu gewährleisten, ist vorgesehen, daß der Sprühnebel als feiner gleichmäßiger Nebel mit einer durchschnittlichen Tropfengröße < 50 µm, vorzugsweise <= 20 µm aufgebracht wird. Die Bildung 25 zu großer Tropfen würde eine Vergleichmäßigung der Feuchteverteilung in der Papierbahn verhindern, was zu einer Qualitätsverschlechterung bei der Behandlung in den Walzenspalten führen würde.

30 Da die Papierbahn, insbesondere bei einer Bedampfung unmittelbar vor dem ersten Walzenspalt, wie es in der DE 43 01 023 C2 vorgeschlagen wird, im Kalander schonend behandelt wird, ist es möglich, dem Kalander die Papierbahn mit einer 35 relativ hohen Ausgangsfeuchte zuzuführen. Es ist daher

02.09.98

- 6 -

KEIL & SCHAAFHAUSEN
PATENTANWÄLTE

vorgesehen, daß der Feuchtigkeitsgehalt der Papierbahn durch die Sprühnebelbefeuertung um ca. 5 bis 7% erhöht wird. Ausgehend von einer durchschnittlichen Feuchte von 2 bis 4% nach Verlassen der Papiermaschine weist die Papierbahn nach 5 der Befeuertung somit eine Feuchte von etwa 7 bis 11% auf. Durch den erhöhten Feuchtegehalt wird eine bessere Verformbarkeit der Papierbahn am ersten Nip des Superkalanders ermöglicht.

10. Ein besseres Eindringen der Feuchtigkeit in die Papierbahn wird dadurch erreicht, daß der Sprühnebel mit Wasser mit verringriger Oberflächenspannung erzeugt wird. So wird der Sprühnebel bspw. mit warmen Wasser erzeugt oder dem Sprühnebelwasser werden Tenside oder dergleichen zugesetzt, um die 15 Oberflächenspannung zu verringern.

Die Tröpfchengröße kann dadurch verringert werden, daß der Sprühnebel mit Luft versprüht wird.

20. Von Vorteil ist es weiterhin, wenn die Feuchte der Papierbahn vor und/oder hinter dem Befeuchter ermittelt und daß die Befeuertung in Abhängigkeit von den ermittelten Feuchte-Istwerten und vorgegebenen Sollwerten geregelt wird.

25. Auch können der Glanz und/oder die Glätte der Papierbahn gemessen und eventuelle Glanz- und/oder Glätteunterschiede über die Breite der Papierbahn ermittelt werden. Die einzelnen Sprühköpfe des Düsenbefeuachers können einzeln angesteuert werden, so daß die Nebelaufbringung in Querrichtung der 30 Papierbahn auf die ermittelten Glanz- und/oder Glätteunterschiede abgestimmt werden kann.

35. Zweckmäßigerverweise wird die Ober- und Unterseite der Papierbahn befeuchtet, so daß die auf die einzelne Seite aufzubringende Feuchtigkeitsmenge entsprechend reduziert werden kann.

0000.98

- 7 -

KEIL & SCHAAFHAUSEN
PATENTANWÄLTE

Außerdem können bei einer lediglich einseitig befeuchteten Papierbahn Flachlageprobleme auftreten, d.h. es könnte eine leichte Aufbiegung der Randbereiche erfolgen.

5 Schließlich ist es von Vorteil, wenn die Papierbahn unmittelbar vor dem ersten Walzenspalt des Superkalanders mit Dampf befeuchtet und durch den Walzenspalt geführt wird, bevor die durch die Dampfbeaufschlagung entstandene erhöhte Feuchte der Oberfläche unter einen vorbestimmten Wert im Bereich von
10 12% bis 25% abgesunken ist. Hierdurch wird, wie bereits oben beschrieben, die Beeinflussung der Papierbahn durch den Walzenspalt im wesentlichen auf die Oberflächenbereiche der Papierbahn beschränkt und eine schonendere Behandlung der Papierbahn im Superkalander ermöglicht. Durch die Bedampfung
15 können außerdem Flachlageprobleme kompensiert werden, so daß die Papierbahn ordnungsgemäß flach in den Superkalander eintritt.

Erfindungsgemäß weist die Befeuchtungseinrichtung je wenigstens einen der Ober- und der Unterseite der Papierbahn zugeordneten Düsenfeuchter auf.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist an dem Düsenfeuchter eine Absaugung vorgesehen, mit der der Nebel im Aggregat gehalten werden kann und ein gleichmäßiger Abstand der Papierbahn zu den Düsen gewährleistet werden kann. Die Absaugung erzeugt einen Unterdruck, der die Tatsache kompensiert, daß die Papierbahn durch die Sprühbefeuchtung von dem Düsenfeuchter weggedrückt wird.

30 In Weiterbildung der Erfindung sind insbesondere die Düsen zur Befeuchtung der Oberseite der Papierbahn horizontal angeordnet, da eine nach unten gerichtete Besprühung zu Tropfenproblemen führen könnte.

0009.98

- 8 -

KEIL & SCHAAFHAUSEN
PATENTANWÄLTE

Vorzugsweise sind in dem Düsenfeuchter eine Vielzahl von Sprühköpfen nebeneinander angeordnet, die erfindungsgemäß einzeln oder in Gruppen ansteuerbar sind. Dadurch wird es ermöglicht, festgestellte Glanz- und/oder Glätteunterschiede
5 in Querrichtung der Papierbahn durch entsprechende Steuerung der Sprühstärke einzelner Sprühdüsen zu kompensieren.

Unmittelbar vor dem ersten Walzenspalt des Superkalanders ist erfindungsgemäß eine Dampfabgabeeinrichtung vorgesehen, so daß
10 die durch die Dampfbeaufschlagung bewirkte Temperatur- und Feuchteerhöhung der Papierbahn noch nicht ausgeglichen ist, wenn die Papierbahn den Walzenspalt durchläuft.

In Weiterbildung dieses Erfindungsgedankens ist je eine
15 Dampfabgabeeinrichtung auf beiden Seiten der Papierbahn vor dem ersten Walzenspalt des Superkalanders angeordnet, so daß die Verbesserung der Glanz- und Glätteeigenschaften sowohl auf der Ober- als auch auf der Unterseite der Papierbahn gleichzeitig erfolgt.

20 In Weiterbildung der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß vor und/oder hinter der Befeuchtungseinrichtung ein Meßrahmen vorgesehen ist, mit dem die Feuchtigkeit der Papierbahn erfaßt wird, wobei die ermittelten Meßwerte zur Steuerung der
25 Befeuchtungseinrichtung und/oder der Dampfabgabeeinrichtung herangezogen werden.

Weiterbildungen, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung
30 von Ausführungsbeispielen und der Zeichnung. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

35

0009.98

- 9 -

KEIL&SCHAAFHAUSEN
PATENTANWÄLTE

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch den Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Online-Herstellung von Papier und

5

Fig. 2 einen Schnitt durch einen Düsenfeuchter.

Eine Vorrichtung 1 zur Online-Herstellung von Papier mit hoher Glätte, insbesondere SC-A-Papier, weist zum einen eine Papiermaschine auf, von der in der Zeichnung lediglich der letzte Abschnitt der Trockenpartie 2 angedeutet ist. Die nähere Ausgestaltung der Papiermaschine spielt für die Erfindung keine Rolle.

15 In dem hier dargestellten Abschnitt der Trockenpartie 2 der Papiermaschine umläuft eine Papierbahn 3 zwei Saugwalzen 4, 4' und zwei Trocknungswalzen 5, 5', wobei die Feuchtigkeit der Papierbahn 3 auf etwa 2 bis 4% abgesenkt wird und die Papierbahn die notwendige Stabilität erhält. Die Feuchtigkeit 20 wird über einen Feuchtigkeitsmeßrahmen 6 erfaßt.

25 Anschließend an die Trockenpartie 2 durchläuft die Papierbahn 3 eine Befeuchtungseinrichtung 7, die je einen Düsenfeuchter 7, 8 für die Ober- und Unterseite 3a, 3b der Papierbahn 3 aufweist. Der Aufbau der Düsenfeuchter 8, 9 wird später beschrieben. Hier sei nur darauf hingewiesen, daß der Oberseite 3a der Papierbahn 3 zugeordnete Düsenfeuchter 9 derart angeordnet ist, daß das Aufsprühen der Feuchtigkeit auf die Papierbahn 3 im wesentlichen waagerecht erfolgt.

30

30 Im Anschluß an die Befeuchtungseinrichtung 7 wird der Feuchtegehalt der Papierbahn 3 wieder über einen Meßrahmen 10 erfaßt.

000000

- 10 -

KEIL&SCHAAFHAUSEN
PATENTANWÄLTE

Anschließend wird die Papierbahn 3 online einem Superkalander 11 zugeführt, der aus einer Vielzahl von Walzenspalten (Nips) 12, - 12, besteht, die nacheinander von der Papierbahn 3 durchlaufen werden. Mit Superkalander wird hier ein 5 Multinip-Softkalander bezeichnet. Jeder Walzenspalt 12 wird durch eine Polymerwalze 13 und eine Stahlwalze 14 gebildet, die auf wenigstens 125°C, vorzugsweise bis auf 150°C aufgeheizt wird. Um die Papierbahn 3 durch die entsprechenden Walzenspalte 12 zu führen, sind Umlenkrollen 15 vorgesehen.

10 Unmittelbar vor dem ersten Walzenspalt 12, des Superkalanders 11 ist eine Dampfabgabeeinrichtung 16 vorgesehen, die insbesondere aus einem Dampfblaskasten bestehen kann, wie er in der DE 43 01 023 C2 beschrieben ist. Bei der dargestellten 15 Ausführungsform sind Dampfabgabeeinrichtungen 16, 16' auf der Ober- bzw. Unterseite 3a, b der Papierbahn 3 vorgesehen. Der Dampfabgabeeinrichtung 16, 16' ist eine Absaugung 17 zugeordnet, über die übersättigte Luft abgesaugt wird.

20 In dem Superkalander 11 sind vor weiteren Nips 12, 12, weitere Dampfabgabeeinrichtungen 18 vorgesehen, über die die Papierbahn 3 nachgefeuchtet wird, um den Feuchteverlust in den Walzenspalten 12 teilweise wieder auszugleichen.

25 Im Anschluß an den Superkalander 11 ist ein Meßrahmen 19 vorgesehen, der den Glanz und/oder die Glätte der Papierbahn 3 ermittelt.

30 In Fig. 2 ist ein Düsenfeuchter 8, 9, mit dem die Befeuchtung der Papierbahn 3 in der Befeuchtungseinrichtung 7 erfolgt, näher dargestellt.

Der Düsenfeuchter 8, 9 weist ein Gehäuse 20 auf, an dessen der 35 Papierbahn zugewandten Seite eine Mehrzahl nebeneinander

00.00.00

angeordneter Sprühköpfe 21, wie sie beispielsweise aus der DE 38 19 762 C2 bekannt sind, angeordnet ist. Die Sprühköpfe 21 sind einzeln oder in Gruppen derart ansteuerbar, daß die Sprühstärke variiert werden kann. An dem Gehäuse 20 ist 5 außerdem eine Tropfwanne 22 vorgesehen, in der sich kondensierende Flüssigkeit sammeln kann. Die Tropfwanne 22 ist zu Montage- und Wartungszwecken um ein Gelenk 23 verschwenkbar, so daß das Innere des Gehäuses 20 und die Sprühköpfe 21 10 zugänglich sind. An dem Gehäuse 20 ist im Bereich der Tropfwanne 22 außerdem eine Absaugung 24 vorgesehen, über die der Nebel in dem Aggregat gehalten und die Papierbahn auf einen gleichmäßigen Abstand zu den Sprühköpfen 21 gebracht werden kann. Um den Bereich, in dem Wasser auf die Papierbahn 15 aufgesprührt wird, zu schützen und eine Störung der Befeuchtung zu vermeiden, sind an der Trieb- und Führerseite Randabdeckungen 25 vorgesehen, die einstellbare Dichtleisten 26 aufweisen können. Über Lochbleche 27 wird ein Druckausgleich im Sprühbereich erreicht und die Rückführung von eventuell kondensierender Feuchtigkeit in die Tropfwanne 22 ermöglicht.

20 An Stelle des in Fig. 1 gezeigten Superkalanders 11 kann auch ein sog. Double-Stack-Superkalander verwendet werden, bei dem zwei Gruppen von Walzenspalten hintereinander angeordnet sind, die nacheinander von der Papierbahn durchlaufen werden.

25 Hierdurch wird die Bauhöhe des Kalanders vermindert. Im übrigen bleibt die Vorrichtung 1 unverändert. Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich bei einem Double-Stack-Superkalander in gleicher Weise durchführen wie bei dem in Fig. 1 dargestellten Kalander.

30 Nachfolgend wird die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 beschrieben:

35 Die in üblicher Weise aus der Trockenpartie 2 der Papiermaschine austretende Papierbahn 3 weist eine Feuchtigkeit von

0009.00

- 12 -

KEIL & SCHAAFHAUSEN
PATENTANWÄLTE

etwa 2 bis 4% (Gewichtsprozent) auf, die über den Meßrahmen 6 überprüft wird. In der Befeuchtungseinrichtung 7 wird über die Düsenfeuchter 8, 9 Sprühnebel auf die Ober- und Unterseite 3a, b der Papierbahn 3 aufgesprüht. Da die Aufnahmedauer der Feuchtigkeit in die Papierbahn 3 wesentlich von der Tropfengröße abhängt, sollte die durchschnittliche Tröpfchengröße $< 50 \mu\text{m}$, vorzugsweise $\leq 20 \mu\text{m}$ sein. Insbesondere ist darauf zu achten, einen feinen gleichmäßigen Feuchtnebel zu erzeugen, der durch entsprechende Steuerung der Sprühköpfe 21 dosierbar ist. Um das Eindringen der Feuchtigkeit in die Papierbahn 3 zu erleichtern, ist die Oberflächenspannung des für den Sprühnebel verwendeten Wassers durch Erwärmen und/oder den Zusatz von Tensiden oder dergleichen verringert. Im Anschluß an die Befeuchtung in der Befeuchtungseinrichtung 7 wird die Feuchtigkeit der Bahn im Meßrahmen 10 erneut überprüft, wobei die Papierbahn 3 hier eine Feuchte von etwa 7 bis 11% aufweist. Mit der Befeuchtungseinrichtung wird somit eine Feuchteerhöhung um 5 bis 7% erreicht. Um zu gewährleisten, daß sich die tropfenförmig auf die Papierbahn 3 aufgebrachte Feuchtigkeit gleichmäßig in der Papierbahn verteilen kann, ist die Befeuchtungseinrichtung 7 etwa 0,6 bis 1,2, vorzugsweise 0,8 bis 1 s vor dem ersten Walzenspalt 12₁ des Superkalanders 11 angeordnet. Gegebenenfalls reicht es auch aus, wenn die Befeuchtungseinrichtung 7 nur 0,4 bis 0,6 s vor dem ersten Walzenspalt 12₁ angeordnet ist. Die örtliche Lokalisierung der Befeuchtungseinrichtung 7 hängt somit von der Papiermaschinengeschwindigkeit ab. Bei einer Papiermaschinengeschwindigkeit von etwa 1.400 m/min und einem gewünschten Zeitintervall von 0,7 s zwischen Befeuchtung und erstem Walzenspalt ergibt sich somit ein Abstand von etwa 16,3 m. Bei einer Veränderung der Papiermaschinengeschwindigkeit muß die Befeuchtungseinrichtung 7 entsprechend verschoben werden.

Mit der Dampfabgabeeinrichtung 16, 16' wird nun unmittelbar vor dem ersten Nip 12₁ des Superkalanders 11 heißer, tröpf-

chenfreier Dampf auf die Papierbahnoberfläche aufgebracht, wobei die Dampfttemperatur in der Dampfblaskammer der Dampfabgabeeinrichtung 16, 16' etwa im Bereich von 102°C bis 110°C liegt, um ein Kondensieren des Dampfes auszuschließen. Die 5 Dampfabgabeeinrichtung 16, 16' wird möglichst dicht an den Walzenspalt 12, herangebracht, wobei die Entfernung wiederum in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit, mit der die Papierbahn 3 den Walzenspalt 12 durchläuft, eingestellt werden kann. Der aus der Dampfabgabeeinrichtung 16, 16' austretende Dampf 10 breitet sich mit einem relativ gleichmäßigen Druck und einer gleichmäßigen hohen Geschwindigkeit von beispielsweise 25 m/s oder mehr aus. Sobald der Dampf mit der relativ kalten Papierbahn 3 in Berührung kommt, kondensiert er, wobei er die Temperatur an der Oberfläche der Papierbahn 3 drastisch 15 erhöht. Bei einer etwa 30°C kalten Papierbahn 3 wird die Oberfläche nach der Kondensation des Dampfes etwa 90°C heiß sein. Gleichzeitig bildet sich durch den kondensierten Dampf ein Feuchtigkeitsfilm, dessen Stärke beispielsweise im Bereich eines Tausendstelmillimeters liegt. Bei der Kondensation ergibt sich eine fast schlagartige Temperaturerhöhung der 20 Oberfläche der Papierbahn 3, die sich aber innerhalb sehr kurzer Zeit über die Dicke der Papierbahn 3 ausgleicht, so daß die Papierbahn 3 innerhalb von Sekundenbruchteilen eine gleichmäßige Temperaturverteilung hat. Die Vergleichmäßigung 25 der Feuchteverteilung dauert etwas länger, da die Feuchtigkeit langsamer als die Temperatur in die Papierbahn 3 eindringt. (Bei der Bedampfung erfolgt die Vergleichmäßigung jedoch erheblich schneller als bei der Sprühnebelbefeuchtung.) Deswegen hat die oberste Schicht (bei einem SC-A-Papier eines 30 Stoffgewichts von ca. 50 g/m² etwa ein Drittel der Papierbahn) eine wesentlich höhere relative Feuchtigkeit als der mittlere Bereich der Papierbahn 3. Je weiter die Feuchtigkeit in das Innere der Papierbahn 3 vordringt, desto stärker nimmt die relative Feuchtigkeit ab. Bevor die Feuchte der Oberfläche 35 (oberes bzw. bei Bedampfung von unten unteres Drittel) der

Papierbahn 3 aber unter einen vorbestimmten Wert im Bereich von 12% bis 25%, insbesondere von 16 bis 25% abgesunken ist, durchläuft die Papierbahn 3 den ersten Nip 12₁ des Superkalanders 11. Auch die Temperatur der Papierbahn 3 ist zu diesem 5 Zeitpunkt noch nicht ausgeglichen, vielmehr sollte die durch die Dampfbeaufschlagung bedingte Temperaturerhöhung im mittleren Drittel der Papierbahn das 1/e-fache der Temperaturerhöhung der Oberfläche der Papierbahn noch nicht erreicht haben.

10

In dem ersten Nip 12₁ des Superkalanders 11 wird die Papierbahn 3 behandelt, indem die Oberfläche der Papierbahn 3, die noch die erhöhte Temperatur und Feuchtigkeit aufweist, geglättet bzw. mit erhöhtem Glanz versehen wird. Die weiter 15 innen liegenden Bereiche der Papierbahn 3 werden durch den Walzenspalt 12₁ nicht nennenswert verändert. Anschließend durchläuft die Papierbahn 3 die weiteren Walzenspalte 12₂ bis 12₃ des Superkalanders 11, wobei die Papierbahn 3 vor einzelnen Nips noch durch die Dampfabgabeeinrichtungen 18 20 nachgefeuchtet wird, um die Glanz- und Glätteerhöhung zu verbessern.

Auf der Basis der ermittelten Meßwerte der Meßrahmen 6 und 10 und vorgegebener Sollwerte wird die Befeuchtung durch die 25 Befeuchtungseinrichtung 7 und die Dampfabgabe durch die Dampfabgabeeinrichtungen 16, 16' gesteuert. In ähnlicher Weise dienen die von dem Meßrahmen 19 ermittelten Glanz- und/oder Glättewerte zusammen mit entsprechend vorgegebenen Sollwerten zur Steuerung der Dampfbeaufschlagung in der Dampfabgabeeinrichtung 16, 16' sowie ggf. der Heizung der Kalanderwalzen 14. 30

Mit der Erfindung wird dem Superkalander 11 eine Papierbahn 3 mit hoher Anfangsfeuchte zugeführt, was in Verbindung mit der schonenden Behandlung der Papierbahn mit hoher Feuchtigkeit 35 und Temperatur in den Oberflächenbereichen die Online-

00-09-98

- 15 -

KEIL & SCHAAFHAUSEN
PATENTANWÄLTE

Herstellung von Papier mit hervorragenden Glättewerten
ermöglicht.

02.09.98

- 16 -

KEIL&SCHAAFHAUSEN
PATENTANWÄLTE**Bezugszeichenliste:**

| | | |
|----|---------|--------------------------------|
| 5 | 1 | Vorrichtung |
| | 2 | Trockenpartie |
| | 3 | Papierbahn |
| | 3a | Oberseite |
| | 3b | Unterseite |
| 10 | 4, 4' | Saugwalze |
| | 5, 5' | Trocknungswalze |
| | 6 | Meßrahmen (Feuchte) |
| | 7 | Befeuchtungseinrichtung |
| | 8 | Düsenfeuchter |
| 15 | 9 | Düsenfeuchter |
| | 10 | Meßrahmen (Feuchte) |
| | 11 | Superkalander |
| | 12, 12, | Walzenspalt (Nip) |
| | 13 | Polymerwalze |
| 20 | 14 | Stahlwalze |
| | 15 | Umlenkrolle |
| | 16, 16' | Dampfabgabeeinrichtung |
| | 17 | Absaugeeinrichtung |
| | 18 | Dampfabgabeeinrichtung |
| 25 | 19 | Meßrahmen (Glanz) |
| | 20 | Gehäuse |
| | 21 | Sprühkopf |
| | 22 | Tropfwanne |
| | 23 | Gelenk |
| 30 | 24 | Absaugung |
| | 25 | Randabdeckung |
| | 26 | Dichtleiste |
| | 27 | Lochblech |

Schutzansprüche:

5 1. Vorrichtung zur Online-Herstellung von Papier mit einer Papiermaschine mit einer Trockenpartie (2) und einem hinter der Trockenpartie (2) online angeordneten Superkalander (Multinip-Softkalander) (11) mit einer Vielzahl von Walzenspalten (12, - 12,), die von der Papierbahn (3) durchlaufen werden, wobei im Anschluß an die Trockenpartie (2) der Papiermaschine eine Befeuchtungseinrichtung (7) mit wenigstens einem Düsenfeuchter (8, 9) zur Aufbringung eines Sprühnebels auf die Papierbahn (3) vorgesehen ist und wobei die Befeuchtungseinrichtung (7) derart von dem Superkalander (11) beabstandet ist, daß die Papierbahn (3) den ersten Walzenspalt (12,) etwa 0,6 bis 1,2 s, vorzugsweise 0,8 bis 1 s nach der Befeuchtung durchläuft.

20 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Befeuchtungseinrichtung (7) je wenigstens einen der Ober- und der Unterseite (3a, b) der Papierbahn (3) zugeordneten Düsenfeuchter (8, 9) aufweist.

25 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Düsenfeuchter (8, 9) eine Absaugung (24) vorgesehen ist.

30 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Düsenfeuchter (8, 9) eine Vielzahl von Sprühköpfen (21) nebeneinander angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprühköpfe (21) einzeln oder in Gruppen ansteuerbar sind.

00-00-00

- 18 -

KEIL & SCHAAFHAUSEN
PATENTANWÄLTE

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß insbesondere die Sprühköpfe (21) zur Befeuchtung der Oberseite (3a) der Papierbahn (3) horizontal angeordnet sind.

5

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar vor dem ersten Walzenspalt (12₁) des Superkalanders (11) eine Dampfabgabeeinrichtung (16, 16') vorgesehen ist, so daß die durch die 10 Dampfbeaufschlagung bewirkte Temperatur- und Feuchteerhöhung der Papierbahn (3) nicht ausgeglichen ist, wenn die Papierbahn (3) den Walzenspalt (12₁) durchläuft.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß 15 je eine Dampfabgabeeinrichtung (16, 16') auf beiden Seiten der Papierbahn (3) vor dem ersten Walzenspalt (12₁) des Superkalanders (11) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch 20 gekennzeichnet, daß vor und/oder hinter der Befeuchtungseinrichtung (7) ein Meßrahmen (6, 10) vorgesehen ist, mit dem die Feuchtigkeit der Papierbahn (3) erfaßbar ist, wobei die ermittelten Meßwerte zur Steuerung der Befeuchtungseinrichtung (7) und/oder der Dampfabgabeeinrichtung (16, 16') 25 herangezogen werden.

2. A detector according to claim 1, wherein the at least one power control bit includes a plurality of power control bits inserted in one information frame at predetermined positions.
3. A detector according to claim 2, further comprising first and second integration means (6a, 6b) connected to outputs from the power extraction means (5) for respectively integrating, the same number of times, the two reception power values extracted by the power extraction means (5), the comparing means (7) being adapted to compare integration results from the first and second integration means for each information frame.
4. A detector according to any one of claims 1 to 3 further comprising transmission power control means (10) for controlling the transmission power in the terminal station on the basis of the reception power value of the power control bit which is extracted by said power extraction means, and puncture processing means (10a) for performing puncture processing of the power control bit inserted in the information frame.
5. A detector according to any one of claims 1 to 4 wherein the coded signal is transmitted in accordance with a code division multiple access scheme.
6. A method of operating a data rate detector for a terminal station receiver for receiving a coded signal which is transmitted at a selected one of a plurality of

information data rates and whose transmission power is controlled to a predetermined ratio in accordance with the selected information data rate, the coded signal 5 having at least one power control bit inserted in one information frame to control the transmission power in a terminal station, the method comprising the steps of:

extracting a reception power value of the power control bit and a reception power value of an information 10 symbol other than the power control bit from a plurality of symbols constituting an information frame obtained by demodulating the received coded signal in a predetermined interval;

comparing the two reception power values extracted 15 by said power extraction means;

detecting a used information data rate on the basis of the comparison result obtained by said comparing means;

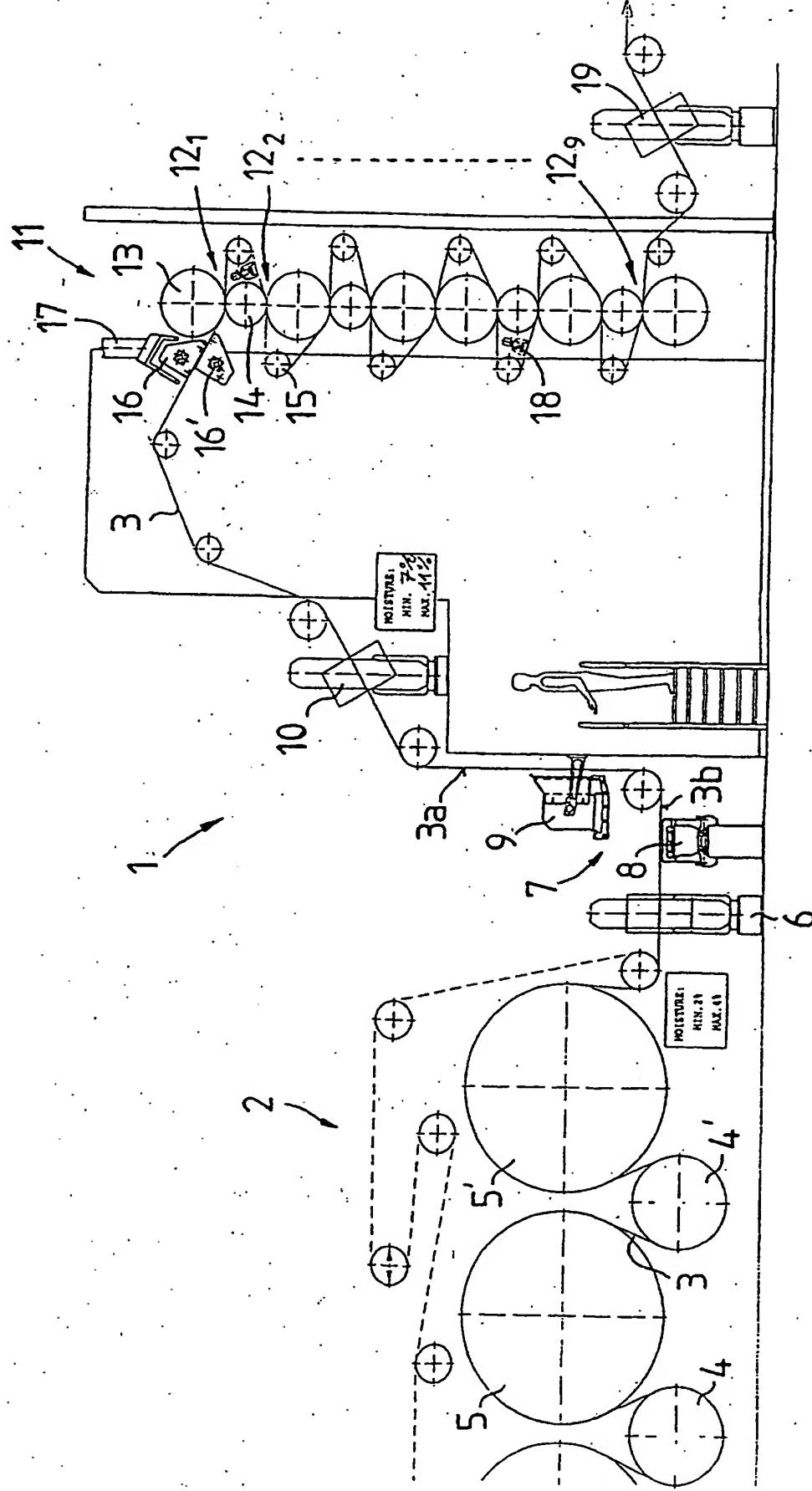
wherein the step of extracting the reception power 20 value includes extracting a reception power value of an information symbol at a position immediately before the power control bit.

7. A method as claimed in claim 6, and including the steps of:

25 decoding a demodulated information frame by means of a plurality of decoding means (9a-9d) arranged in correspondence with the information data rates, and

selecting one of the decoding means in accordance with a detected information data rate.

8. A method as claimed in claim 6 or claim 7, including
 - 5 the steps of demodulating a received signal, storing one information frame output and extracting reception power values of the power control bit and the information symbol from the stored one information frame.
9. A receiver including a data rate detector arranged
 - 10 or operated according to anyone of the preceding claims.



F16.1

03-09-98

8,9

25

26

21

21

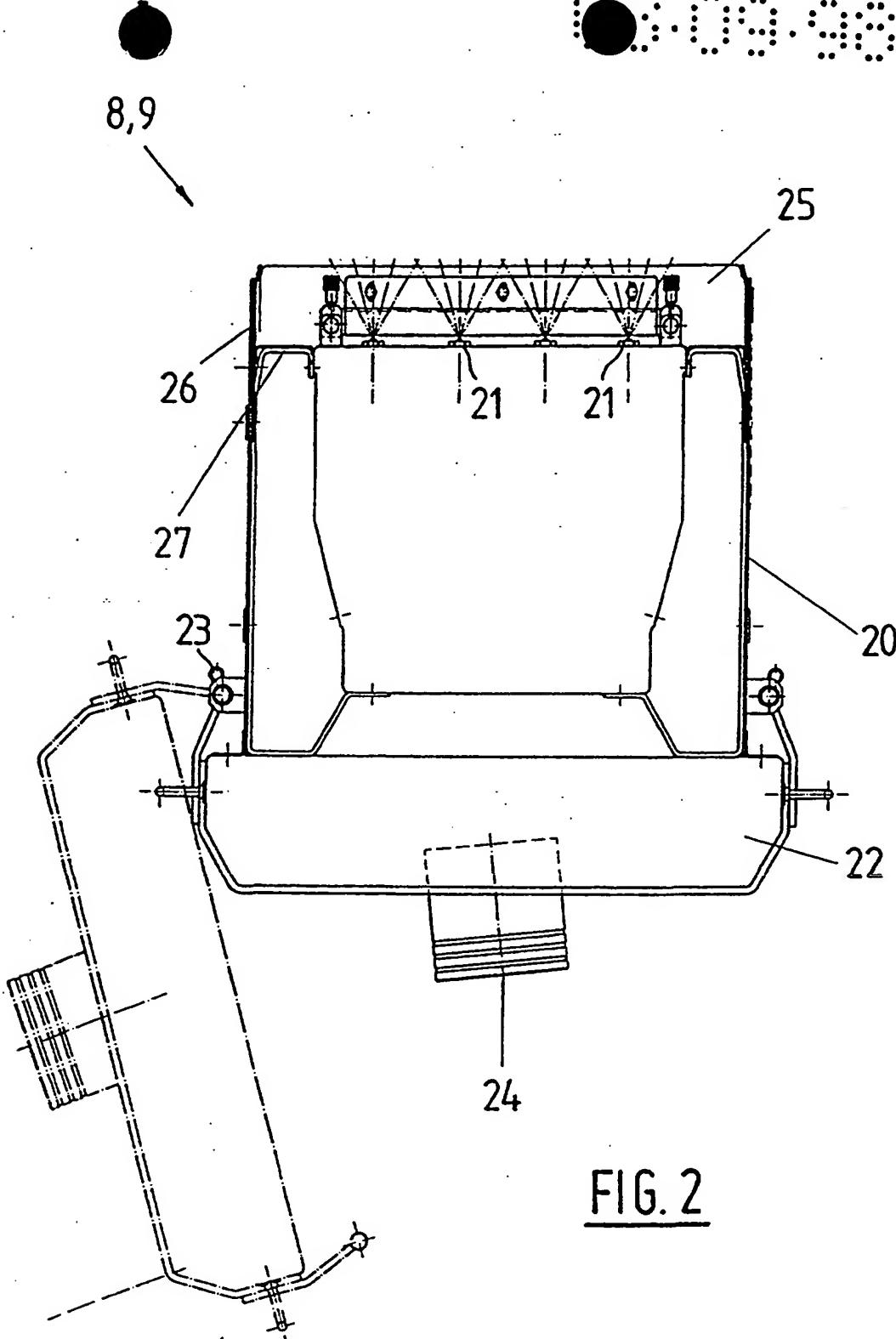
27

23

20

22

24

FIG. 2